

5

10

15

"Verfahren zur Herstellung eines Faserverbundwerkstoffes zur
Herstellung von Faserverbundbauteilen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Faserverbundwerkstoffes zur Herstellung von Faserverbundbauteilen.

20

Dieser Faserverbundwerkstoff besteht aus den Verstärkungsfasern und einer Matrix mit beigefügten Füllstoffen, wobei die Matrix ein Harzsystem ist. Der Einsatz von Füllstoffen in der Verbindung mit Reaktionsharzen kommt dabei in großem Umfang zur Anwendung.

25

Als Füllstoffe werden üblicherweise benutzt: Calciumkarbonat, Dolomid, Kaolin, Talkum, Quarz, Wollastonit, Aluminiumhydrat, Antimontrioxid, Schwerspat oder Glashohlkugeln.

30

Mit dem Einsatz der bisher im Stand der Technik bekannten Füllstoffe ist aber keine spiegelglatte Oberfläche des Faserverbundbauteiles erzielbar, d. h. eine Oberfläche, die den heutigen Anforderungen der Klasse A „Sichtbauteil“ im Fahrzeugbau entspricht.

35

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem bessere mechanische und optische Eigenschaften (Klasse A Oberflächen) an Faserverbundbauteilen realisiert werden kann und zudem schneller, d. h. damit kostengünstiger als bisher üblich produziert werden kann.

Durch den Einsatz von Füllstoffen aus dem Material der eigentlichen Verstärkungsfasern, z. B. Carbonfasern, wird ein wesentlich homogeneres Bauteil mit vorteilhafteren Eigenschaften als bisher üblich möglich. Die Bauteiloberfläche wird zudem sehr glatt, eine Oberfläche der Güteklasse A ist somit erreichbar, was eine wesentliche Anforderung an Sichtbauteilen im Fahrzeugbau ist. Es treten keine negativen Spannungen bei Wärme oder Kälte auf, das Bauteil ist später einfacher und auch kostengünstiger zu recyceln.

Dem Harz, vorzugsweise aus hochreaktiven Reaktionsharzen bestehend, d. h. der späteren Matrix, wird als Füllstoff ein Material zugesetzt, welches aus dem Material der eigentlichen Verstärkungsfasern besteht. Das Fasermaterial wird dazu fein gemahlen oder geschnitten und dem Harz beigemischt. Das Mahlgut hat vorzugsweise eine Größe kleiner als 2 mm und die Schnitffasern haben vorzugsweise eine Größe kleiner als 20 mm.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf einen Harzfilm mit einem oder beiden dieser vorgenannten Füllstoffe, d. h. dem Mahlgut oder den Schnitffasern aus den eigentlichen Verstärkungsfasern des Faserverbundbauteiles. Dieser Harzfilm kann mit textilen Halbzeugen, z. G. Geweben, Geflechten, Gewirken, unidirektionalen oder multiäxialen Gelegen kombiniert werden.

Es ist auch möglich, den Füllstoff mit einem herkömmlichen Prepreg zu kombinieren, in dem der Füllstoff auf das Prepreg aufgestreut oder aufgeblasen wird.

Weiterhin ist es möglich, das Harzfüllstoffgemisch mittels eines Sprühverfahrens auf textile Halbzeuge, z. B. Gewebe, Gewirke, Geflechte, unidirektionale oder multiaxiale Gelege zu applizieren. Diese textilen Halbzeuge können dann z. B. zu Briefformen weiter verarbeitet werden.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine SMC-Formmasse. Die SMC-Formmasse, d. h. Sheet-Moulding-Compound-Formmasse, besteht aus einem Harz-Matrixsystem und Verstärkungsfasern sowie ggf. Füllstoffen. Gemäß der Erfindung ist dabei vorgesehen, daß der Füllstoff bzw. der zusätzliche Füllstoff Mahlgut aus dem Werkstoff, aus dem die Verstärkungsfasern bestehen, ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Faserverbundwerkstoffes zur Herstellung von Faserverbundbauteilen, bestehend aus Verstärkungsfasern, Harz und einem Füllstoff, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff aus gemahlenen und/oder geschnittenen Verstärkungsfasern besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilchengröße des gemahlenen Füllstoffes kleiner als 2 mm ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Schnitffasern kleiner als 20 mm ist.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mahlgut und/oder die geschnittenen Verstärkungsfasern mit dem Harz, der die spätere Matrix des Faserverbundbauteiles bildet, vermischt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzfüllstoffmischung zu einem Film verarbeitet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Harzfüllstofffilm auf textile Halbzeuge, z. B. Gewebe, Geflechte, Gewirke, unidirektionale oder multiaxiale Gelege appliziert wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Harzfüllstofffilm als solcher in eine Bauteilform eingebracht wird, bevor die oder das eigentliche Textilhalbzeug z. B. als Vorformling in die Bauteilform kommt.

- 5
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Harz-Füllstoffmischung in eine Bauteilform oder auf textiles Halbzeug in einem Sprühverfahren aufgebracht wird.
- 10
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Harz-Füllstoffmischung besprühten textilen Halbzeuge auch zur Herstellung von Vorformlingen genutzt werden.
- 15
10. SMC-Formmasse mit einem Harzmatrixsystem und Verstärkungsfasern sowie ggf. Füllstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff bzw. der zusätzliche Füllstoff Mahlgut aus dem Werkstoff ist, aus dem auch die Verstärkungsfasern bestehen.
- 20
- 25
- 30
- 35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/001247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C70/02 B29C70/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92/00182 A (FLEXLINE SERVICES LTD; DE JAGER, GUI, GERARD) 9 January 1992 (1992-01-09) the whole document	10 1-9
X	US 2004/126554 A1 (KITANO KATSUHISA ET AL) 1 July 2004 (2004-07-01) paragraph '0002! paragraph '0008! - paragraph '0012! paragraph '0037! - paragraph '0040! paragraph '0088! - paragraph '0093!	10 1-9
X	WO 02/16115 A (SKINNER, LEE, MARTIN; TOWERS, GRAHAM, FRANK; TALWAR, AJAY) 28 February 2002 (2002-02-28) page 2, line 1 - page 3, line 11 page 4, line 31 - page 5, line 5 page 6, line 22 - page 7, line 2	10 1-9
A	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 2005

Date of mailing of the international search report

14/12/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Demay, S

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/001247

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 713 283 A (COGSWELL ET AL)	10
A	15 December 1987 (1987-12-15) column 1, line 38 - line 65	1-9
X	US 5 432 010 A (KO ET AL)	10
A	11 July 1995 (1995-07-11) the whole document	1-9
X	DE 198 09 264 A1 (ELDRA KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH) 30 September 1999 (1999-09-30)	10
A	the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/001247

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9200182	A	09-01-1992	AT 115464 T	15-12-1994
			AU 8101491 A	23-01-1992
			CA 2086328 A1	30-12-1991
			CN 1058618 A	12-02-1992
			DE 69105976 D1	26-01-1995
			DE 69105976 T2	20-07-1995
			DK 536264 T3	29-05-1995
			EP 0536264 A1	14-04-1993
			ES 2068595 T3	16-04-1995
			GR 3015379 T3	30-06-1995
			IL 98610 A	28-11-1994
			JP 5508885 T	09-12-1993
			RU 2094229 C1	27-10-1997
			US 5439627 A	08-08-1995
US 2004126554	A1	01-07-2004	CN 1506214 A	23-06-2004
			DE 10356185 A1	24-06-2004
WO 0216115	A	28-02-2002	AT 278536 T	15-10-2004
			AU 8228601 A	04-03-2002
			CA 2419378 A1	28-02-2002
			DE 60106283 D1	11-11-2004
			DE 60106283 T2	08-09-2005
			EP 1322459 A1	02-07-2003
			ES 2230352 T3	01-05-2005
			JP 2004506549 T	04-03-2004
			US 2004130067 A1	08-07-2004
US 4713283	A	15-12-1987	DE 3577100 D1	17-05-1990
			EP 0150931 A2	07-08-1985
US 5432010	A	11-07-1995	US 5369192 A	29-11-1994
DE 19809264	A1	30-09-1999	WO 9944810 A1	10-09-1999
			EP 1060069 A1	20-12-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2005/001247

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
B29C70/02 B29C70/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C D04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 92/00182 A (FLEXLINE SERVICES LTD; DE JAGER, GUI, GERARD) 9. Januar 1992 (1992-01-09)	10
A	das ganze Dokument	1-9
X	US 2004/126554 A1 (KITANO KATSUHISA ET AL) 1. Juli 2004 (2004-07-01)	10
A	Absatz '0002! Absatz '0008! - Absatz '0012! Absatz '0037! - Absatz '0040! Absatz '0088! - Absatz '0093!	1-9
X	WO 02/16115 A (SKINNER, LEE, MARTIN; TOWERS, GRAHAM, FRANK; TALWAR, AJAY) 28. Februar 2002 (2002-02-28)	10
A	Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 11 Seite 4, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 5 Seite 6, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 2	1-9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Demay, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2005/001247

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 4 713 283 A (COGSWELL ET AL)	10
A	15. Dezember 1987 (1987-12-15) Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 65	1-9
X	US 5 432 010 A (KO ET AL)	10
A	11. Juli 1995 (1995-07-11) das ganze Dokument	1-9
X	DE 198 09 264 A1 (ELDRA KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH) 30. September 1999 (1999-09-30)	10
A	das ganze Dokument	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9200182 A	09-01-1992	AT 115464 T	15-12-1994
		AU 8101491 A	23-01-1992
		CA 2086328 A1	30-12-1991
		CN 1058618 A	12-02-1992
		DE 69105976 D1	26-01-1995
		DE 69105976 T2	20-07-1995
		DK 536264 T3	29-05-1995
		EP 0536264 A1	14-04-1993
		ES 2068595 T3	16-04-1995
		GR 3015379 T3	30-06-1995
		IL 98610 A	28-11-1994
		JP 5508885 T	09-12-1993
		RU 2094229 C1	27-10-1997
		US 5439627 A	08-08-1995
US 2004126554 A1	01-07-2004	CN 1506214 A	23-06-2004
		DE 10356185 A1	24-06-2004
WO 0216115 A	28-02-2002	AT 278536 T	15-10-2004
		AU 8228601 A	04-03-2002
		CA 2419378 A1	28-02-2002
		DE 60106283 D1	11-11-2004
		DE 60106283 T2	08-09-2005
		EP 1322459 A1	02-07-2003
		ES 2230352 T3	01-05-2005
		JP 2004506549 T	04-03-2004
		US 2004130067 A1	08-07-2004
US 4713283 A	15-12-1987	DE 3577100 D1	17-05-1990
		EP 0150931 A2	07-08-1985
US 5432010 A	11-07-1995	US 5369192 A	29-11-1994
DE 19809264 A1	30-09-1999	WO 9944810 A1	10-09-1999
		EP 1060069 A1	20-12-2000